

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 avril 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/027269 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **F15C**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002761
- (22) Date de dépôt international :
18 septembre 2003 (18.09.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
02/11563 18 septembre 2002 (18.09.2002) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **VALEO THERMIQUE MOTEUR** [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **MARTINS,**

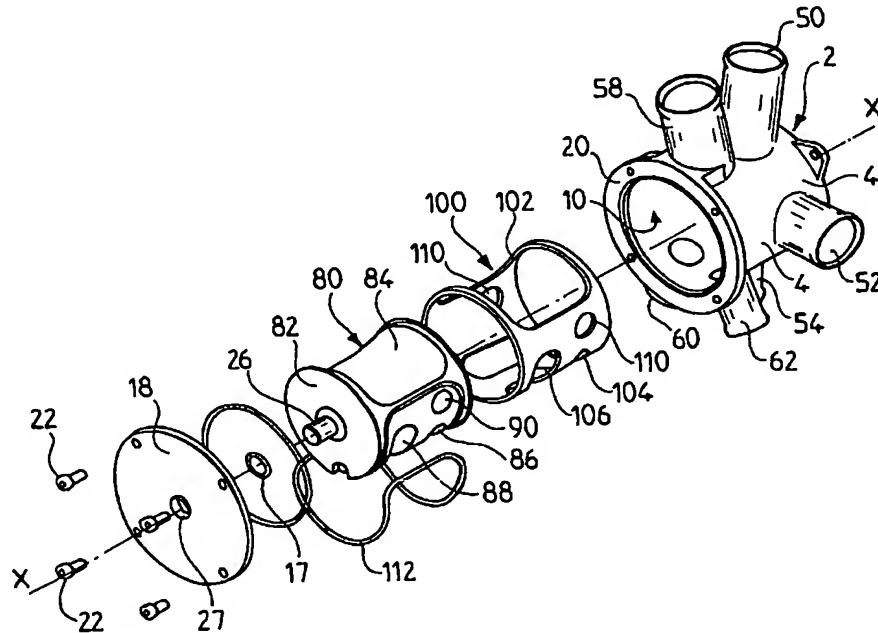
Carlos [PT/FR]; 5, avenue du Bel Air, F-78150 Le Chesnay (FR).

- (74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe;** Valeo Thermique Moteur, 8, rue Louis Lormand, F-78321 La Verrière (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLUID SYSTEM CONTROL VALVE AND SYSTEM COMPRISING SAID VALVE

(54) Titre : VANNE DE COMMANDE POUR UN CIRCUIT DE FLUIDE ET CIRCUIT COMPORTANT CETTE VANNE



(57) Abstract: The invention relates to a control valve for a fluid circulation system, consisting of a body (2) comprising a cylindrical lateral wall (4) which defines a cylindrical housing. The invention also comprises tubes (50, 52, 60, 62, 58) through which the fluid enters and leaves the aforementioned body (2). A rotary adjustment element (80) is mounted to rotate around an axis (XX) in the body (2) and can occupy different positions in order to control the circulation of the fluid between the tubes. All of said tubes pass through the cylindrical lateral wall (4) of the body (2).

[Suite sur la page suivante]



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : La vanne de commande pour un circuit de circulation de fluide comprend un corps (2) comportant une paroi latérale cylindrique (4) délimitant un logement cylindrique. Des tubulures (50, 52, 60, 62, 58) permettant l'entrée ou la sortie du fluide dans le corps (2). Un organe rotatif (80) de réglage monté tournant autour d'un axe (XX) dans le corps (2) est propre à prendre différentes positions pour contrôler la circulation du fluide entre les tubulures. Toutes les tubulures débouchent dans la paroi latérale cylindrique (4) du corps (2).

Vanne de commande pour un circuit de fluide et circuit
comportant cette vanne

L'invention se rapporte au domaine des vannes multivoies pour
5 un circuit de fluide, notamment pour un circuit de
refroidissement de moteur thermique de véhicule automobile.
Elle concerne également un circuit de circulation de fluide,
notamment un circuit de refroidissement de moteur thermique de
véhicule automobile comportant cette vanne.

10

Plus précisément, l'invention concerne une vanne de commande
pour un circuit de circulation de fluide, comprenant un corps
comportant une paroi latérale cylindrique délimitant un
logement cylindrique, au moins deux tubulures pour l'entrée ou
15 la sortie du fluide dans le corps, un organe rotatif de réglage
monté tournant dans le logement cylindrique du corps autour
d'un axe, cet organe de réglage étant propre à prendre
différentes positions angulaires pour contrôler la circulation
de fluide entre les tubulures.

20

On connaît déjà des vannes de ce type ayant un corps comprenant
une paroi de fond dans laquelle débouche une entrée de fluide
et une paroi latérale cylindrique dans laquelle débouchent des
sorties de fluide à des hauteurs axiales et en des positions
25 angulaires choisies par rapport à l'axe de rotation d'un organe
de réglage propre à tourner autour d'un axe de rotation.

Une vanne de ce type présente de nombreux inconvénients. Son
encombrement est important. Par ailleurs, elle ne permet pas
30 de raccorder un nombre important de voies de circulation pour
le fluide.

La présente invention a précisément pour objet une vanne de
commande pour un circuit de circulation de fluide qui remédie
35 à ces inconvénients.

Ces buts sont atteints conformément à l'invention par le fait que toutes les tubulures débouchent dans la paroi latérale cylindrique du corps.

5 Grâce à cette caractéristique, l'encombrement, en particulier l'encombrement axial de la vanne, est diminué. D'autre part, il est possible de raccorder un nombre important de voies à la périphérie cylindrique. Ainsi, une vanne de commande conforme à l'invention peut remplacer plusieurs vannes de l'art
10 antérieur. Par exemple, deux vannes à quatre voies.

Dans une réalisation préférée, les tubulures sont disposées radialement par rapport à la paroi latérale cylindrique.

15 Cette disposition permet d'augmenter encore le nombre de voies possible de la vanne.

Les tubulures peuvent être réparties sur un seul niveau.

20 Toutefois, dans une réalisation particulière, les tubulures sont réparties sur plusieurs niveaux.

Ainsi, les tubulures peuvent être réparties sur deux, trois ou davantage de niveaux. Cette réalisation s'adapte
25 particulièrement au cas où la vanne doit comporter un nombre important de voies, par exemple six ou plus de six. Ainsi, on peut conserver un encombrement diamétral de la vanne peu important, en conjugaison avec un faible encombrement axial.

30 Par ailleurs, l'invention concerne un circuit de circulation de fluide, en particulier un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile. Un tel circuit est parcouru par un fluide de refroidissement qui circule en circuit fermé sous l'action d'une pompe de circulation. Un tel
35 circuit de refroidissement comprend plusieurs branches, dont une branche qui contient un radiateur de refroidissement du

moteur, une branche qui constitue une dérivation du radiateur de refroidissement du moteur et une branche qui contient un radiateur, encore appelé aérotherme, servant au chauffage de l'habitacle du véhicule.

5

L'invention concerne un circuit de fluide comprenant une vanne de commande conforme à l'invention dont les tubulures sont reliées aux différentes branches du circuit. Selon une réalisation particulière, le circuit est réalisé sous la forme d'un circuit à haute température de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile comprenant une pompe principale pour faire circuler le fluide, une canalisation de court-circuit et une canalisation de chauffage comportant un aérotherme, un circuit à basse température comprenant une pompe à basse température, un module d'échange de chaleur constitué d'une section d'échange de chaleur à haute température intégrée en permanence au circuit de refroidissement à haute température, d'une section d'échange de chaleur à basse température intégrée en permanence au circuit de refroidissement à basse température, d'une section attribuable qui peut être intégrée soit au circuit d'échange de chaleur à haute température, soit au circuit d'échange de chaleur à basse température, la vanne de commande étant raccordée au module d'échange de chaleur, au circuit à haute température et au circuit à basse température de manière à intégrer la section d'échange de chaleur attribuable soit au circuit à haute température, soit au circuit à basse température, en fonction d'un paramètre de fonctionnement du moteur.

30 D'autres caractéristiques de l'invention complémentaires et/ou alternatives sont énumérées ci-après :

- l'organe rotatif de réglage comporte des poches aptes à mettre deux ou plus de deux tubulures en communication l'une avec l'autre ;
- la vanne comporte une bague d'étanchéité cylindrique disposée

entre la paroi latérale cylindrique du corps et l'organe rotatif de réglage ;

- l'organe rotatif de réglage possède une forme galbée convexe et la bague d'étanchéité possède une forme galbée concave complémentaire de celle de l'organe de réglage rotatif ;
- la bague comporte un moyen d'arrêt qui permet de l'immobiliser en rotation par rapport au corps de la vanne ;
- le moyen d'arrêt est une protubérance qui s'adapte dans un logement correspondant formé dans le corps ;
- un joint d'étanchéité, notamment un joint torique, est prévu autour d'au moins une poche de l'organe rotatif afin d'assurer l'isolement des circuits de fluide entre eux ;
- la vanne comporte sept tubulures réparties sur deux niveaux ;
- l'un des niveaux comporte trois tubulures, tandis que l'autre niveau comporte quatre tubulures ;
- l'organe rotatif comporte trois poches ;
- l'organe rotatif comporte, en outre, un canal traversant.

En particulier, la vanne conforme à l'invention présentera deux étages, comportant chacun trois voies, et un organe rotatif présentant des poches permettant de mettre en communication deux à deux lesdites voies, en fonction de sa position angulaire. Tout ou partie desdites poches seront orientées sensiblement parallèlement à l'axe de rotation dudit organe rotatif et/ou seront inclinées par rapport à celui-ci de manière à pouvoir mettre en communication les voies de deux étages différents. Selon ce mode de réalisation, on obtient une vanne à six voies dont l'encombrement à la fois radial et axial est particulièrement avantageux.

30

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

35

la Figure 1 est une vue en perspective d'une vanne de

- commande conforme à la présente invention ;
- la Figure 2 est une vue éclatée de la vanne représentée sur la Figure 1 ;
- la Figure 3 est une vue en coupe de la vanne représentée sur les Figures 1 et 2 ;
- la Figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la vanne représentée sur la Figure 3 ;
- la Figure 5 est une vue extérieure d'un second mode de réalisation d'une vanne conforme à la présente invention comportant des tubulures réparties sur deux niveaux ;
- la Figure 6 est une vue de gauche de la vanne représentée sur la Figure 5 ;
- la Figure 7 est une vue arrière de la vanne représentée sur la Figure 5 ;
- les Figures 8 et 9 représentent deux vues en perspective de la vanne des Figures 5 à 7 ;
- la Figure 10 est une vue éclatée de la vanne représentée sur les Figures 5 à 9 ;
- la Figure 11 est une vue en coupe selon la ligne XI-XI de la Figure 6 ;
- la Figure 12 est une vue d'un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile comportant deux vannes à quatre voies ;
- la Figure 13 est une vue du circuit de refroidissement représenté sur la Figure 12, dans une autre configuration de fonctionnement ;
- la Figure 14 est une vue d'un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile comportant une vanne de commande conforme à la présente invention, représentée dans la même configuration que le circuit de la Figure 12 ;
- la Figure 15 est une vue du circuit de refroidissement de la Figure 14, représentée dans la même configuration que le circuit de refroidissement de la Figure 13 ;

la Figure 16 est une vue en coupe selon la ligne XVI-XVI de la Figure 6, dans une configuration correspondant à la Figure 14 ; et

la Figure 17 est une vue en coupe de la vanne à deux commandes de l'invention identique à la Figure 16, représentée dans la configuration correspondant au circuit de la Figure 15.

On a représenté sur les Figures 1 à 4 un premier mode de réalisation d'une vanne de commande conforme à l'invention. La vanne comporte un corps désigné par la référence générale 2, constitué d'une paroi latérale cylindrique 4 et d'un fond 6 (Figure 4). Le corps 2 est de forme générale de révolution autour d'un axe XX. Le corps 2 comporte six tubulures 8 qui débouchent radialement dans un logement cylindrique 10 d'axe XX (Figure 2). Dans le mode de réalisation représenté, les axes 12 des tubulures 8 sont coplanaires (Figure 3). En outre, les tubulures sont régulièrement réparties à 60° l'une de l'autre à la périphérie de la paroi cylindrique latérale 4. Ces caractéristiques ne sont pas impératives et les tubulures 8 pourraient ne pas être coplanaires, ou bien elles pourraient ne pas être régulièrement réparties à la périphérie de la paroi cylindrique latérale 4. Toutefois, conformément à une caractéristique importante de l'invention, l'ensemble des tubulures 8 débouche sur la paroi cylindrique 4. Aucune d'entre elles n'est située sur la paroi de fond 6 (Figure 4).

A l'intérieur du logement cylindrique 10, est logé un organe rotatif 14 de réglage dont le diamètre correspond sensiblement au diamètre interne du logement cylindrique 10 (Figures 2 à 4). L'organe de réglage 14 se prolonge par une tige 16 dirigée suivant l'axe XX. Cette tige 16 passe au travers d'une ouverture centrale que comporte un couvercle 18 de forme circulaire qui est vissé sur une bride 20 du corps 2 de la vanne de commande par l'intermédiaire de vis de fixation 22 avec interposition d'un joint d'étanchéité torique 24 (voir

Figure 2). L'organe rotatif 14 de réglage est propre à être entraîné en rotation autour de l'axe XX par des moyens de motorisation (non représentés) qui peuvent être constitués, par exemple, par un moteur du type pas à pas susceptible d'amener l'organe rotatif 14 dans une multiplicité de positions différentes, soit par incréments successifs, soit de manière continue.

L'organe rotatif 14 comporte des poches 26, trois dans l'exemple représenté, aptes à mettre les tubulures 8 en communication l'une avec l'autre. Ces poches sont formées par des évidements réalisés dans l'organe rotatif 14 et débouchant à la périphérie de ce dernier. Ainsi, comme on peut le voir sur la Figure 3, les tubulures 8 sont réparties par paire. Elles communiquent l'une avec l'autre par l'intermédiaire des poches 26. Ainsi, l'une des tubulures de chaque paire peut constituer une entrée pour le fluide, tandis que l'autre tubulure de la paire constitue une sortie pour ce fluide. Par une rotation de l'organe rotatif d'un angle de 60° dans un sens ou dans l'autre, on peut mettre en communication deux tubulures adjacentes différentes.

Une bague d'étanchéité 30 est interposée entre l'organe rotatif 14 et la paroi cylindrique latérale 4 du corps 2 (Figure 2). Avantageusement, l'organe rotatif 14 possède une forme galbée convexe et la bague d'étanchéité 30 possède une forme galbée concave complémentaire de celle de l'organe rotatif 14. Il y a ainsi un autocentrage de l'organe rotatif 14 par rapport au corps 2 de la vanne. L'autocentrage permet de placer la vanne dans la position angulaire souhaitée. Cette solution a également pour avantage de réduire les surfaces de frottement au minimum requis pour l'étanchéité, limitant ainsi les efforts de manoeuvre. Aucune partie de l'organe rotatif 14 n'est en contact avec le corps 2. La bague d'étanchéité 30 (Figure 2) comporte des ouvertures circulaires 32 correspondant à l'entrée ou la sortie des tubulures 8, six dans l'exemple représenté.

Les ouvertures 32 sont munies de joints à lèvres pour assurer une étanchéité entre la bague 30 et le corps 2. En outre, la bague d'étanchéité 30 comporte une ouverture 34 dans une partie non fonctionnelle pour faciliter son montage sur l'organe
5 rotatif 14 ainsi que son démoulage. La bague d'étanchéité 30 comporte également une protubérance 36 (Figure 2) qui vient se loger dans un logement (non représenté) du corps 2 de la vanne afin d'empêcher la rotation de la bague d'étanchéité 30 par rapport au corps.

10

On a représenté sur les Figures 5 à 11 un second mode de réalisation d'une vanne de commande conforme à la présente invention. Cette vanne se distingue de celle qui a été décrite précédemment par le fait que les tubulures d'entrée ou de
15 sortie sont réparties sur plusieurs niveaux, deux dans l'exemple représenté.

Comme pour le premier mode de réalisation, la vanne comporte un corps cylindrique 2 limité par une paroi de fond 6 et une
20 paroi latérale cylindrique 4 d'axe XX. La paroi latérale cylindrique 4 délimite un logement cylindrique 10. Le logement est fermé par un couvercle 18 qui est fixé par des vis 32 (quatre dans l'exemple représenté) qui fixent le couvercle 18 sur une bride ou collerette 20 faisant partie du corps 2. Un
25 joint d'étanchéité, par exemple un joint torique 24, est interposé entre le couvercle 18 et la bride 20.

Le corps 2 comporte sept tubulures toutes disposées, conformément à une caractéristique importante de l'invention,
30 sur la paroi latérale cylindrique 4. Dans ce mode de réalisation, les tubulures sont réparties sur deux niveaux, à savoir un premier niveau qui sera appelé niveau inférieur parce qu'il est le plus proche du fond 6 du corps, et un second niveau qui sera appelé niveau supérieur parce qu'il est le plus
35 proche de l'ouverture du corps 2 et du couvercle 18.

Quatre tubulures ont été disposées au premier niveau. Sur les figures, ces tubulures portent respectivement les références 50, 52, 54 et 56. Trois tubulures ont été disposées sur le second niveau ou niveau supérieur. Sur les figures, ces
5 tubulures ont été désignées respectivement par les références 58, 60 et 62.

Les tubulures 50 et 58 sont associées l'une à l'autre. La tubulure 50 fait partie du niveau inférieur, tandis que la
10 tubulure 58 fait partie du niveau supérieur. Ces deux tubulures permettent donc une communication entre le niveau inférieur et le niveau supérieur. En outre, les tubulures 60 et 62, qui toutes deux appartiennent au niveau supérieur, sont également appariées l'une à l'autre.

15

Un organe rotatif, désigné dans son ensemble par la référence générale 80 (Figures 10 et 11), est disposé à l'intérieur du logement cylindrique 10 du corps 2. Il est monté tournant autour de l'axe longitudinal XX du corps 2. L'organe 80
20 comprend un corps massif 82 de forme générale cylindrique d'axe XX. Le corps 82 se prolonge par une tige 26 dirigée suivant l'axe XX qui passe au travers d'une ouverture centrale 27 que comporte le couvercle 18. Un joint d'étanchéité torique 17 (voir Figure 10) est interposé entre la tige 26 et l'ouverture
25 27. Comme décrit précédemment, l'organe rotatif 80 est apte à être entraîné en rotation autour de l'axe XX par des moyens de motorisation non représentés, susceptibles de l'amener dans une multiplicité de positions angulaires différentes, soit par incréments successifs, soit de manière continue.

30

Trois poches sont formées à l'intérieur du corps cylindrique 82. Ces poches sont désignées par les références 84, 86 et 88. La poche 84 s'étend sur les deux niveaux et elle est apte à mettre en communication les tubulures 50 et 58 l'une avec
35 l'autre. Elle est également apte à communiquer avec la tubulure 52.

La poche 86 s'étend également sur deux niveaux. Elle présente sensiblement une forme de L. Elle est apte à mettre en communication les tubulures 54 et 62 (voir Figure 14), ainsi
5 que les tubulures 54 et 56 (voir Figure 15).

La troisième poche 88 est située uniquement au niveau supérieur du corps de l'organe rotatif 80, elle est apte à mettre en communication les tubulures 60 et 62 (voir Figure 15).

10

Enfin, l'organe rotatif de réglage 80 comporte un canal traversant 90 qui, dans l'exemple représenté, le traverse diamétralement. Le canal 90 est destiné à faire basculer une partie de l'un des circuits dans un autre (voir Figures 14 et
15 15). Il est situé au niveau inférieur de l'organe rotatif 80.

Une bague d'étanchéité, désignée dans son ensemble par la référence 100, est interposée entre l'organe rotatif 80 et la paroi cylindrique 4 du corps 2. Des ouvertures, dont la forme et le nombre correspondent au nombre des poches formées dans
20 l'organe de réglage rotatif 80, sont prévues dans la bague d'étanchéité 100 (Figure 10). Etant donné que l'organe rotatif comporte trois poches, la bague d'étanchéité comporte également trois ouvertures adaptées à chacune de ces poches. Ces
25 ouvertures ont été désignées par les références 102, 104 et 106. L'ouverture 102 correspond à la poche 84, l'ouverture 104 à la poche 86 et l'ouverture 106 à la poche 88. En outre, deux ouvertures circulaires 110 correspondant aux deux extrémités du canal 90 ont été prévues dans la bague d'étanchéité 100.

30

Des moyens d'étanchéité sont prévus sur le pourtour de chacune des ouvertures précédemment décrites. Ces moyens d'étanchéité pourraient être constitués, par exemple, par des lèvres. Toutefois, dans l'exemple représenté, ils sont constitués par
35 des joints toriques, tels que le joint 112 (Figure 10).

On a représenté sur les Figures 12 et 13 un circuit de circulation de fluide. Ce circuit est constitué, d'une part, d'un circuit de refroidissement à haute température 120 d'un moteur thermique 121 de véhicule automobile et, d'autre part, d'un circuit de refroidissement à basse température 122 destiné au refroidissement d'équipements 124 du véhicule automobile, par exemple un refroidisseur d'air de suralimentation ou un condenseur faisant partie du circuit de climatisation de l'habitacle du véhicule automobile.

10

Le circuit de refroidissement à haute température 121 est parcouru par le fluide de refroidissement du moteur 121 mis en circulation par une pompe de circulation principale à haute température 126, le fluide chauffé par le moteur quitte ce dernier par une sortie 128 qui est reliée à l'entrée d'une vanne à trois voies 130. La vanne 130 comporte trois tubulures qui sont reliées à trois branches du circuit de refroidissement à haute température, à savoir une branche 132 qui comprend un radiateur de refroidissement à haute température qui sera décrit ultérieurement, une branche 134 qui forme une dérivation du radiateur de refroidissement et une branche 136 qui comprend un aérotherme 138 servant au chauffage de l'habitacle du véhicule.

La vanne 130 permet de gérer les débits de fluide dans les branches précitées afin d'optimiser la température du moteur thermique et le chauffage de l'habitacle. Lors du démarrage à froid du moteur, elle permet de faire circuler le fluide dans la branche de dérivation 134 sans passer par le radiateur. Pendant cette phase de démarrage, il est possible de faire passer la totalité ou une partie du débit de fluide dans l'aérotherme 138 si un chauffage de l'habitacle est désiré. Lorsque la température du fluide a atteint ou dépassé un seuil donné, le fluide passe dans le radiateur de refroidissement à haute température.

Le circuit de refroidissement à basse température 122 est constitué par une boucle dans laquelle le fluide est mis en circulation par une pompe à basse température 140. Il traverse un échangeur thermique 124, mentionné précédemment, par exemple un refroidisseur d'air de suralimentation ou un condenseur faisant partie d'un circuit de climatisation de l'habitacle du véhicule automobile. Il est ensuite refroidi dans un échangeur à basse température 142. Le circuit de circulation de fluide des Figures 12 et 13 comporte un module d'échange de chaleur constitué de deux rangs de tubes d'échange de chaleur.

Le premier de ces rangs constitue le radiateur de refroidissement à basse température 142 mentionné précédemment. Ce rang de tubes est intégré en permanence au circuit de refroidissement à basse température 122. La réalisation du second rang de tubes est plus particulière en ce sens que le second rang de tubes est divisé en deux parties, à savoir une partie 144 constituant une section d'échange de chaleur à haute température utilisée pour le refroidissement du circuit à haute température 120, et tout particulièrement du moteur thermique 121. La section 144 est intégrée en permanence au circuit de refroidissement à haute température 120.

Par ailleurs, le second rang de tubes du module d'échange de chaleur comprend une section d'échange de chaleur attribuable 146. Cette section attribuable peut être intégrée soit au circuit de refroidissement à haute température 120, soit au circuit de refroidissement à basse température 122. En dessous d'une certaine valeur de la température du liquide de refroidissement, par exemple 105°C, la section d'échange de chaleur attribuable 146 fait partie du circuit de refroidissement à basse température. On augmente ainsi la capacité de refroidissement de ce circuit, ce qui permet une amélioration de son rendement, par exemple une amélioration du rendement du circuit de climatisation.

Si la température du fluide de refroidissement du moteur augmente au-dessus de la valeur critique, il est nécessaire d'augmenter la capacité de refroidissement du moteur thermique 121. C'est pourquoi la section d'échange de chaleur attribuable 146 est alors intégrée au circuit de refroidissement à haute température, comme représenté sur la Figure 13. A cet effet, le circuit de circulation de fluide comporte deux vannes à quatre voies 150.

Comme on peut le constater sur la Figure 12, les deux vannes à quatre voies 150 sont connectées de telle manière que la section d'échange de chaleur attribuable soit traversée par le fluide de refroidissement qui circule dans la boucle 122 avant son entrée dans le rang d'échange de chaleur 142 constituant un échange de chaleur à basse température. La surface d'échange de chaleur est ainsi constituée de la somme de la section attribuable 146 et du rang de tubes 142.

Au contraire, dans la configuration de la Figure 13, qui correspond au fonctionnement au-dessus d'une température critique du fluide de refroidissement, les vannes à quatre voies 150 sont orientées de telle manière que le fluide du circuit de refroidissement à basse température 122 transite par une canalisation de dérivation 152, en évitant la section d'échange de chaleur attribuable 146. Par ailleurs, les vannes à quatre voies 150 permettent de diriger une partie du fluide de refroidissement du circuit à haute température 120 sur la section d'échange de chaleur 146 par une branche 154, comme schématisé par la flèche 156. Ainsi, la section à haute température 144 et la section d'échange de chaleur attribuable 146 sont montées en parallèle et leurs capacités de refroidissement s'additionnent pour refroidir le moteur thermique du véhicule automobile 121.

Toutefois, comme on le constate, dans cette réalisation, deux vannes 150 sont nécessaires pour assurer l'interconnexion du

circuit à haute température 120 et du circuit à basse température 122. Il en résulte un coût et une complexité supplémentaires, ainsi qu'une augmentation de l'encombrement. La vanne de commande de l'invention est particulièrement
5 avantageuse dans une application de ce type parce qu'elle permet de remplacer les deux vannes à quatre voies 150 par une vanne unique, ce qui se traduit par une réduction à la fois du coût et de l'encombrement.

10 On a représenté sur les Figures 14 et 15 un circuit de circulation de fluide constitué d'un circuit de refroidissement à haute température 120 et d'un circuit de refroidissement à basse température 122 analogues aux circuits représentés sur les Figures 12 et 13, dans lequel les deux vannes à quatre
15 voies 150 ont été remplacées par une vanne de commande unique conforme à la présente invention.

Sur les Figures 12 à 15, les parties identiques du circuit de circulation de fluide présentent les mêmes références.

20

La vanne de commande de l'invention est conforme au mode de réalisation qui a été décrit précédemment en référence aux Figures 5 à 11. En conséquence, les tubulures de cette vanne sont réparties sur deux niveaux, à savoir un niveau inférieur
25 désigné par la référence 160 et un niveau supérieur désigné par la référence 162 (Figures 14 et 15). Dans un souci de clarté du dessin, les niveaux 160 et 162 ont été représentés séparés l'un de l'autre. Il doit être entendu qu'il s'agit là d'une représentation schématique. Dans la réalité, ces deux niveaux
30 sont disposés l'un au-dessus de l'autre, comme on l'a expliqué dans la description qui précède de ce mode de réalisation de la vanne de l'invention.

La Figure 14 correspond à la configuration du circuit
35 représenté sur la Figure 12, à savoir une configuration dans laquelle la température du fluide de refroidissement du moteur

thermique est inférieure à une valeur critique, par exemple 105°C. Dans cette configuration, le radiateur de refroidissement à haute température est constitué uniquement par la section d'échange de chaleur à haute température 144
5 faisant partie du second rang de tubes d'échange de chaleur du module d'échange de chaleur décrit précédemment. Par conséquent, la section d'échange de chaleur attribuable 146, qui complète le second rang de tubes du module d'échange de chaleur, fait partie du circuit de refroidissement à basse
10 température 122.

La vanne thermostatique à trois voies 130 est orientée de telle manière que le fluide de refroidissement est dirigé vers la branche 132 (flèche 133), vers la tubulure 50 faisant partie
15 du niveau inférieur 160 de la vanne de commande de l'invention. Le fluide de refroidissement passe du niveau inférieur 160 au niveau supérieur 162 par la poche 84 qui, comme on l'a exposé précédemment, permet de mettre ces deux niveaux en communication l'un avec l'autre. Le fluide ressort par la
20 tubulure 58, qui constitue alors une tubulure de sortie, pour être dirigé par la canalisation 170 (flèche 172) vers la section d'échange de chaleur à haute température 144. Après avoir été refroidi, le fluide regagne classiquement le moteur 121 et la circulation du fluide se répète.

25

En ce qui concerne le circuit de refroidissement à basse température 122, le fluide de refroidissement mû par la pompe de circulation à basse température 140 traverse l'échangeur thermique 124, par exemple un condenseur de circuit de
30 climatisation, et pénètre par la tubulure 56, qui constitue alors une tubulure d'entrée, dans le niveau inférieur 160 de la vanne de commande de l'invention. Le fluide traverse l'organe rotatif 80 grâce au canal traversant 90 et débouche dans la tubulure 52 formant une tubulure de sortie, comme
35 schématisé par la flèche 174.

Le fluide pénètre alors dans la section d'échange de chaleur attribuable 146, comme schématisé par la flèche 176, puis, après avoir traversé cette section d'échange de chaleur, pénètre dans le niveau supérieur 162 de la vanne de commande par la tubulure 62.

Dans cette configuration du circuit de refroidissement, l'organe rotatif 80 est orienté angulairement de telle manière que la poche 86 se trouve en regard de la tubulure d'entrée 62. Comme on l'a expliqué précédemment, la poche 86 permet de faire passer le fluide d'un niveau à l'autre, en l'occurrence du niveau supérieur 162 au niveau inférieur 160. Le fluide ressort donc par la tubulure 54 qui constitue une tubulure de sortie, comme schématisé par les flèches 178, pour pénétrer dans l'échangeur de chaleur à basse température 142, plus précisément dans le rang de tubes du module d'échange de chaleur qui constitue le radiateur de refroidissement à basse température faisant toujours partie du circuit 122. Le fluide répète alors le même circuit. Comme on le constate, de manière à ce qui a été décrit en référence à la Figure 12, le faisceau de tubes 142 et la section d'échange de chaleur attribuable 146 sont ainsi montés en série et traversés successivement par le fluide de refroidissement à basse température. Leurs capacités de refroidissement s'additionnent.

25

La Figure 16 est une vue en coupe de la vanne de commande de l'invention représentée dans une position angulaire de l'organe rotatif 80 correspondant à la Figure 14. Sur la Figure 16, on peut voir (flèche 180) comment la poche 84 met en communication la tubulure 50 et la tubulure 52.

On a représenté sur la Figure 15 le circuit de refroidissement de la Figure 14 dans une configuration dans laquelle la température du fluide de refroidissement est supérieure à la température critique définie précédemment, par exemple 105°. Dans cette configuration, il est nécessaire de refroidir plus

énergiquement le moteur thermique 121 du véhicule automobile. A cet effet, il est nécessaire de transférer la capacité de refroidissement attribuable 146 du circuit de refroidissement à basse température 122 au circuit de refroidissement à haute
5 température 120.

La vanne thermostatique 130 à trois voies est orientée de telle manière que le fluide circule par la branche 132 (flèche 133) vers la tubulure d'entrée (50) faisant partie du niveau
10 inférieur (160) de la vanne de commande de l'invention. Toutefois, dans cette configuration, l'orientation angulaire de l'organe 80 de réglage est différente. C'est toujours la poche 84 qui se trouve en regard des tubulures 50 et 58. Toutefois, dans cette configuration, la poche 84 met en
15 communication la tubulure d'entrée 50 simultanément avec les tubulures 58 et 54. Il y a donc une tubulure d'entrée, à savoir la tubulure 50, et deux tubulures de sortie, à savoir les tubulures 54 et 56. Dans cet exemple, les tubulures ne sont pas mises en communication deux à deux exclusivement, mais une
20 tubulure est mise simultanément en communication avec deux tubulures différentes.

Dans d'autres exemples de réalisation, on pourrait trouver une situation inverse dans laquelle plusieurs tubulures d'entrée
25 seraient mises en communication avec une tubulure de sortie unique. De manière générale, une poche de l'organe rotatif 80 peut mettre une tubulure d'entrée en communication avec deux ou plus de deux tubulures de sortie. En conséquence, le fluide de refroidissement ressort du niveau supérieur 162 par la
30 tubulure de sortie 58 pour traverser la section d'échange de chaleur à haute température 144, comme décrit précédemment. Mais, en outre, une partie du fluide de refroidissement ressort par la tubulure de sortie 52 pour traverser la section d'échange de chaleur attribuable 146 qui est ainsi mise en
35 parallèle avec la section d'échange de chaleur à haute température 144. Cette circulation correspond exactement à la

situation qui a été décrite en référence à la Figure 13. Ainsi, comme on l'a dit, les capacités de refroidissement 144 et 146 mises en parallèle l'une avec l'autre s'additionnent, ce qui permet de refroidir plus énergiquement le moteur.

5

En ce qui concerne le circuit de refroidissement à basse température 122, le fluide de refroidissement mis en circulation par la pompe de circulation à basse température 140 traverse l'échangeur thermique 124, puis pénètre par la
10 tubulure d'entrée 56 dans le niveau inférieur 160 de la vanne de commande dans l'orientation angulaire de l'organe rotatif 80 représenté sur la Figure 15, la poche 86 met en communication la tubulure 56 avec la tubulure 54, de telle sorte que le fluide pénètre (flèches 178) dans la section
15 d'échange de chaleur à basse température (142) du module d'échange de chaleur du circuit de fluide.

La Figure 17 représente une vue en coupe de la vanne de commande dans l'orientation angulaire de l'organe rotatif 80
20 correspondant à la Figure 15.

Après avoir traversé la section d'échange de chaleur attribuable, le fluide pénètre dans la vanne par la tubulure d'entrée 62 située dans le niveau supérieur 162, puis dans la
25 poche 88 de l'organe 80 et ressort par la tubulure 60 constituant une tubulure de sortie, avant de revenir, de manière classique, vers la pompe de circulation à haute température 126 pour traverser à nouveau le moteur thermique 121 du véhicule. La même circulation du fluide se répète alors.

30

La vanne de l'invention est susceptible de nombreuses variantes de réalisation et son application n'est pas limitée à un circuit de fluide du type décrit précédemment.

Revendications

1. Vanne de commande, pour un circuit de circulation de fluide, comprenant un corps (2) comportant une paroi latérale cylindrique (4) délimitant un logement cylindrique (10), au moins deux tubulures (8, 50-62) pour l'entrée ou la sortie du fluide dans le corps (2), un organe rotatif (14, 80) de réglage monté tournant autour d'un axe (XX) dans le logement cylindrique (10) du corps (2), cet organe rotatif (14, 80) étant propre à prendre différentes positions angulaires pour contrôler la circulation du fluide entre les tubulures, caractérisée en ce que toutes les tubulures débouchent dans la paroi latérale cylindrique (4).
2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les tubulures sont disposées radialement par rapport à la paroi cylindrique (4).
3. Vanne selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les tubulures sont réparties sur un seul niveau.
4. Vanne selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les tubulures sont réparties sur plusieurs niveaux (160, 162).
5. Vanne selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'organe rotatif (14, 80) de réglage comporte des poches (26, 84, 86, 88) aptes à mettre deux ou plus de deux tubulures en communication l'une avec l'autre.
6. Vanne selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte une bague d'étanchéité (30, 100) disposée entre la paroi latérale cylindrique (4) du corps et l'organe rotatif (14, 80).
7. Vanne selon la revendication 6, caractérisée en ce que

l'organe rotatif (14, 80) possède une forme galbée convexe et en ce que la bague d'étanchéité (30, 100) possède une forme galbée concave complémentaire de celle de l'organe rotatif (14, 80).

5

8. Vanne selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que la bague d'étanchéité (30, 100) comporte un moyen d'arrêt (36) qui permet d'immobiliser en rotation par rapport au corps (2).

10

9. Vanne selon la revendication 8, caractérisée en ce que le moyen d'arrêt est constitué par une protubérance (36) qui s'adapte dans un logement correspondant du corps (2).

15

10. Vanne selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'un joint d'étanchéité (112), notamment un joint d'étanchéité torique, est prévu autour d'au moins une poche de l'organe rotatif (14, 80) afin d'assurer l'isolement des circuits entre eux.

20

11. Vanne selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte sept tubulures (50, 52, 54, 56, 58, 60 et 62) réparties sur deux niveaux (160, 162).

25

12. Vanne selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'un des niveaux (160) comporte quatre tubulures (50, 52, 54, 56), tandis que l'autre niveau (162) comporte trois tubulures (58, 60, 62).

30

13. Vanne selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisée en ce que l'organe rotatif (80) comporte trois poches (84, 86, 88).

35

14. Vanne selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce que l'organe rotatif (80) comporte en outre un canal traversant (90).

15. Circuit de fluide, caractérisé en ce qu'il comporte une vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 14 dont les tubulures sont reliées à différentes branches de ce circuit.

5

16. Circuit selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un circuit de refroidissement à haute température (160) pour un moteur (121) de véhicule automobile, comprenant une pompe à haute température (126), une
10 canalisation de court-circuit (134) et une canalisation de chauffage (136) comportant un aérotherme (138), un circuit de refroidissement à basse température (122) comprenant une pompe à basse température (122), un module d'échange de chaleur
15 constitué d'une section d'échange de chaleur à haute température (144) intégrée en permanence au circuit de refroidissement à haute température (120), d'une section d'échange de chaleur à basse température (142) intégrée en permanence au circuit de refroidissement à basse température (122), d'une section attribuable (146) qui peut être intégrée
20 soit au circuit d'échange de chaleur à haute température (120), soit au circuit d'échange de chaleur à basse température (122), la vanne étant raccordée au module d'échange de chaleur et au circuit de refroidissement à haute température (120) et au circuit de refroidissement à basse température (122), de
25 manière à intégrer la surface d'échange de chaleur attribuable soit au circuit à haute température (120), soit au circuit à basse température (122), en fonction d'un paramètre de fonctionnement du moteur thermique (121) du véhicule automobile.

1/8

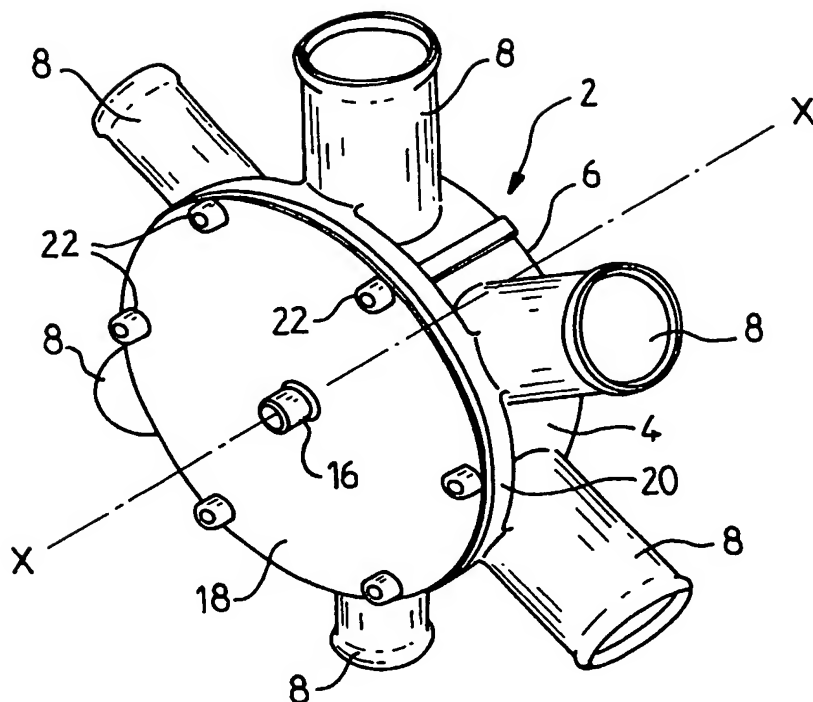


FIG. 1

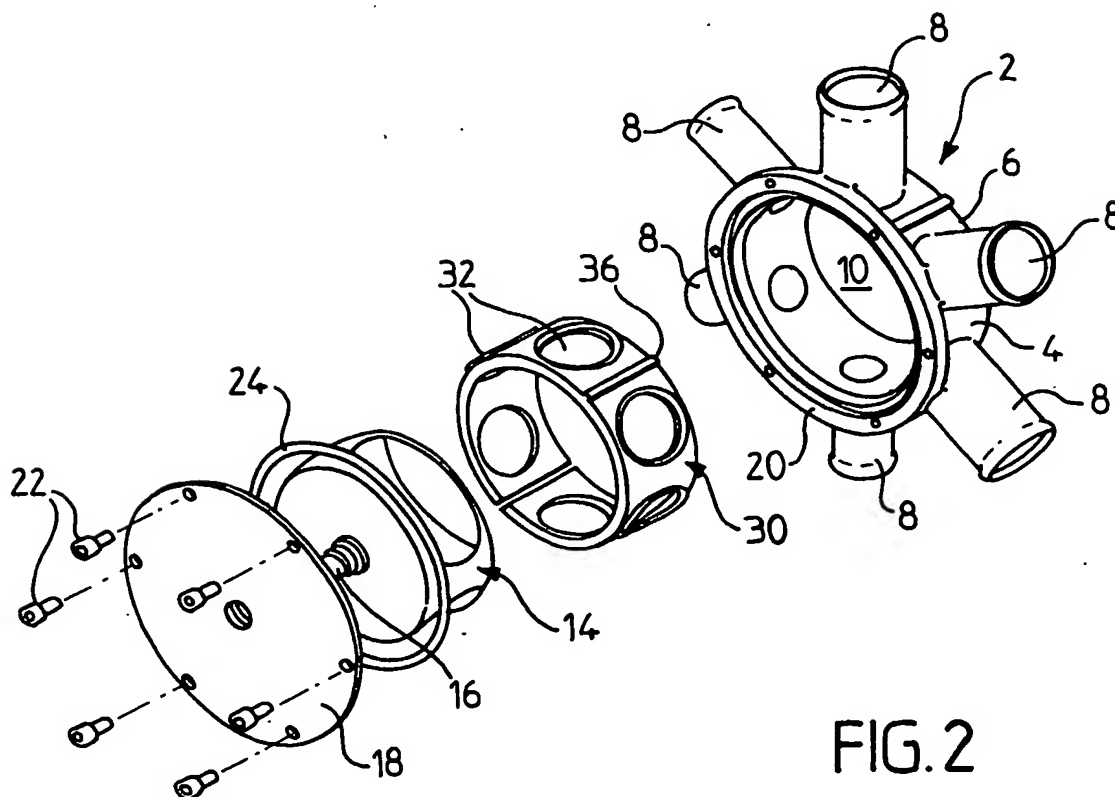


FIG. 2

2/8

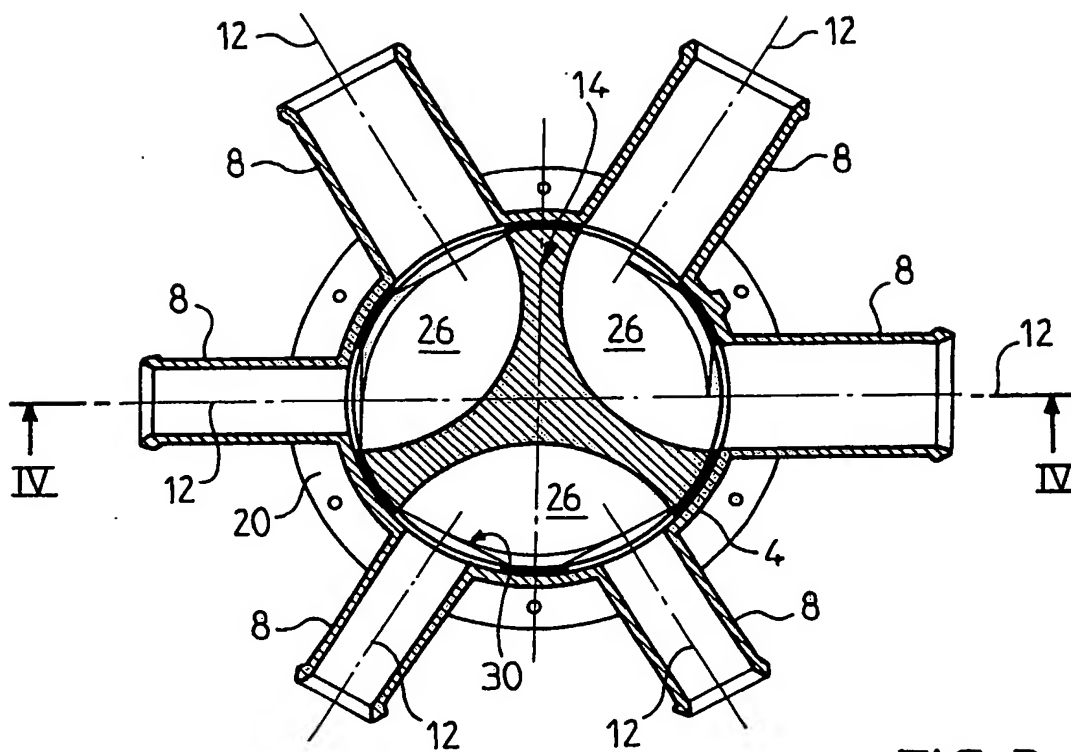


FIG. 3

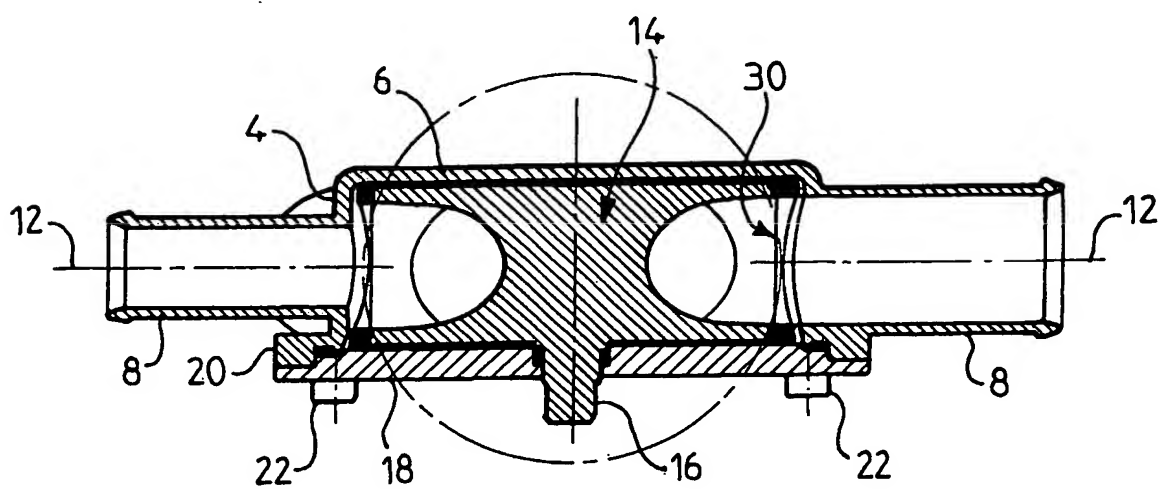


FIG. 4

3/8

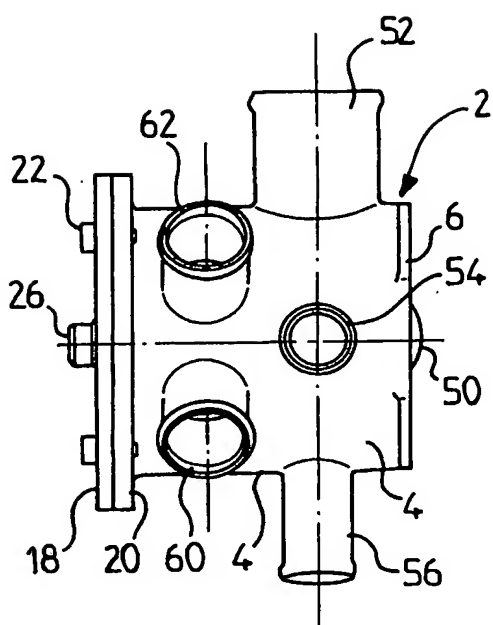


FIG. 5

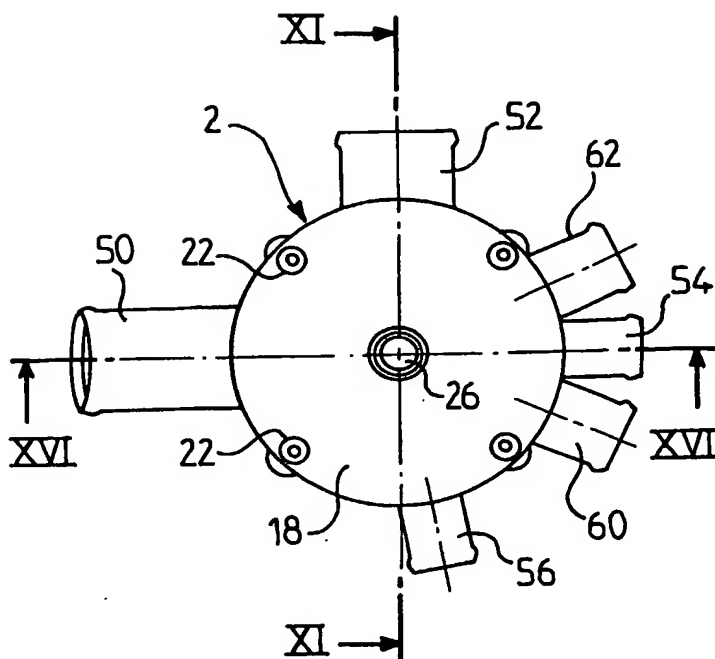


FIG. 6

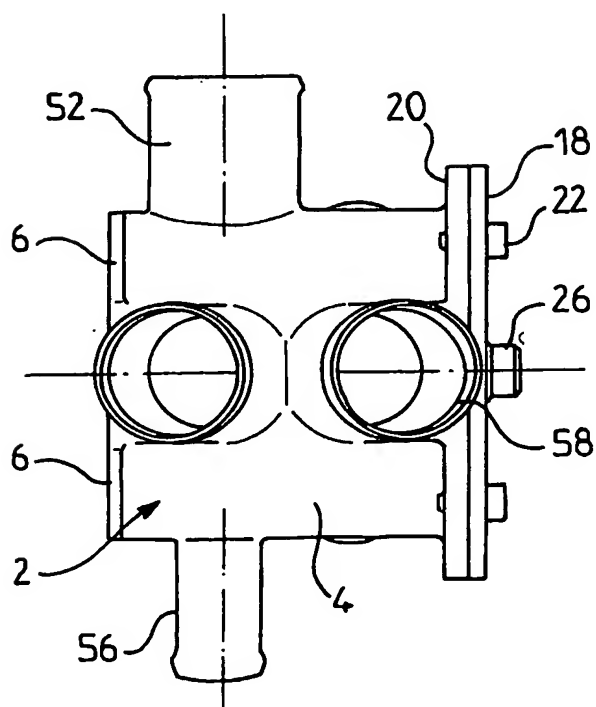


FIG. 7

4/8

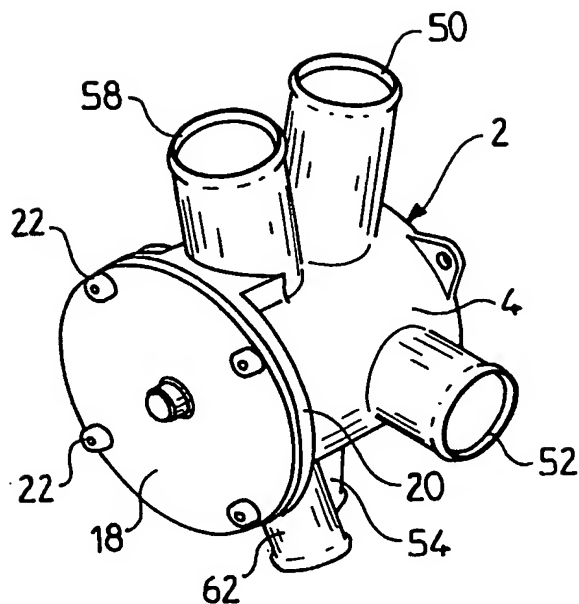


FIG. 8

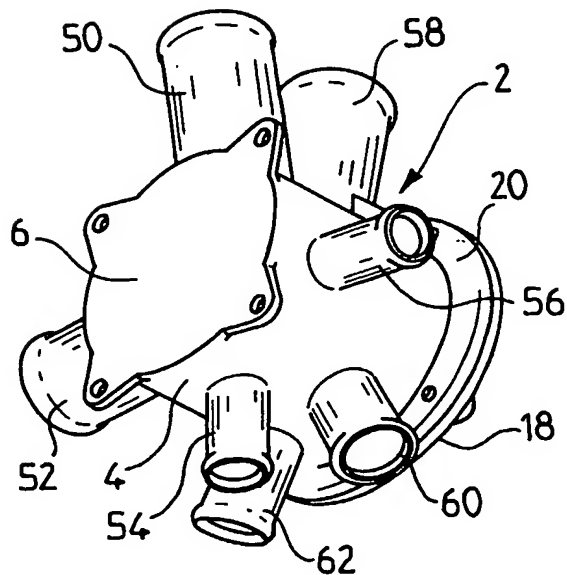


FIG. 9

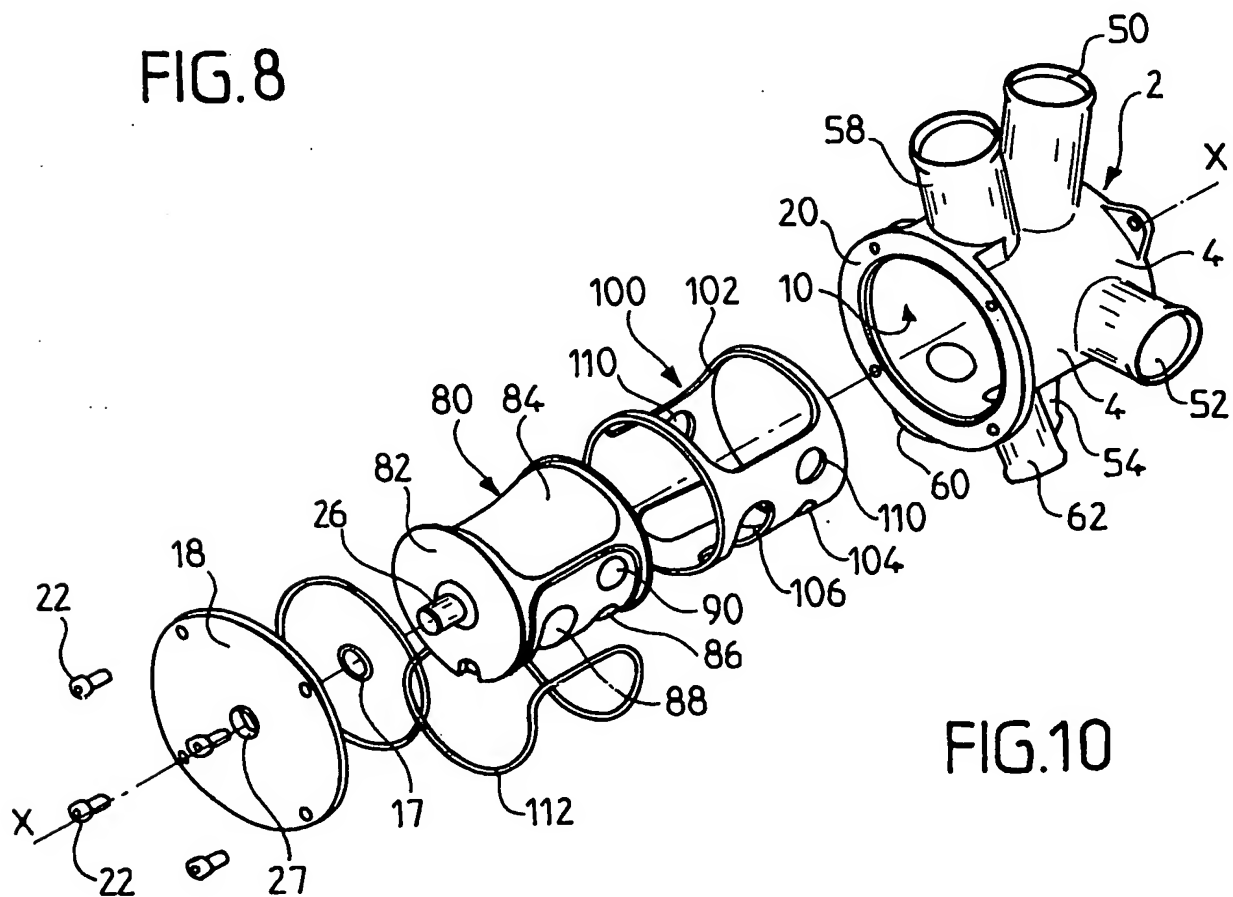


FIG. 10

5/8

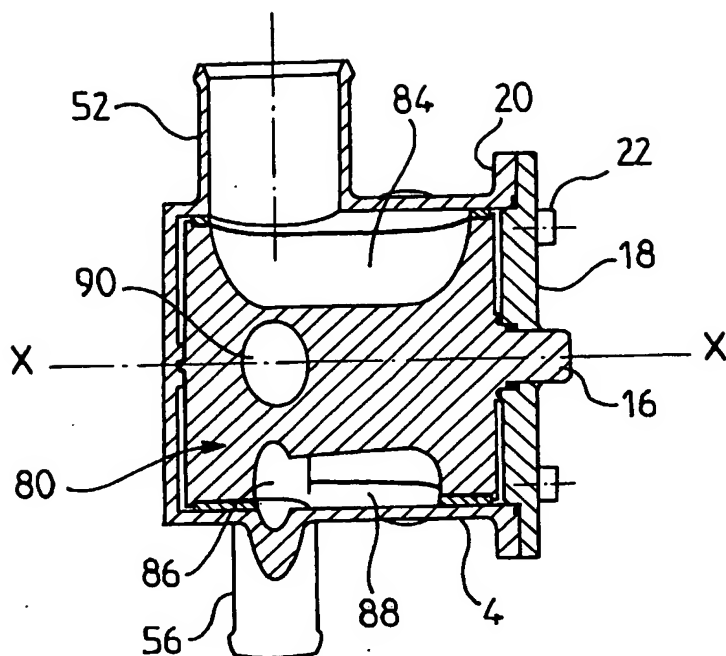


FIG.11

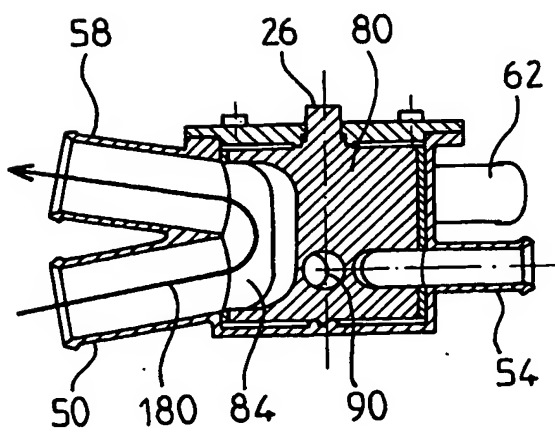


FIG. 16

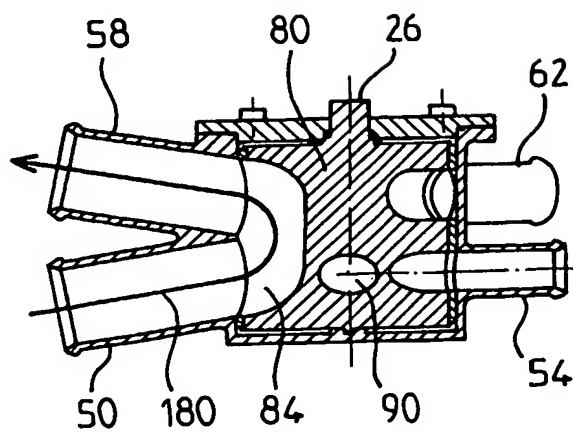
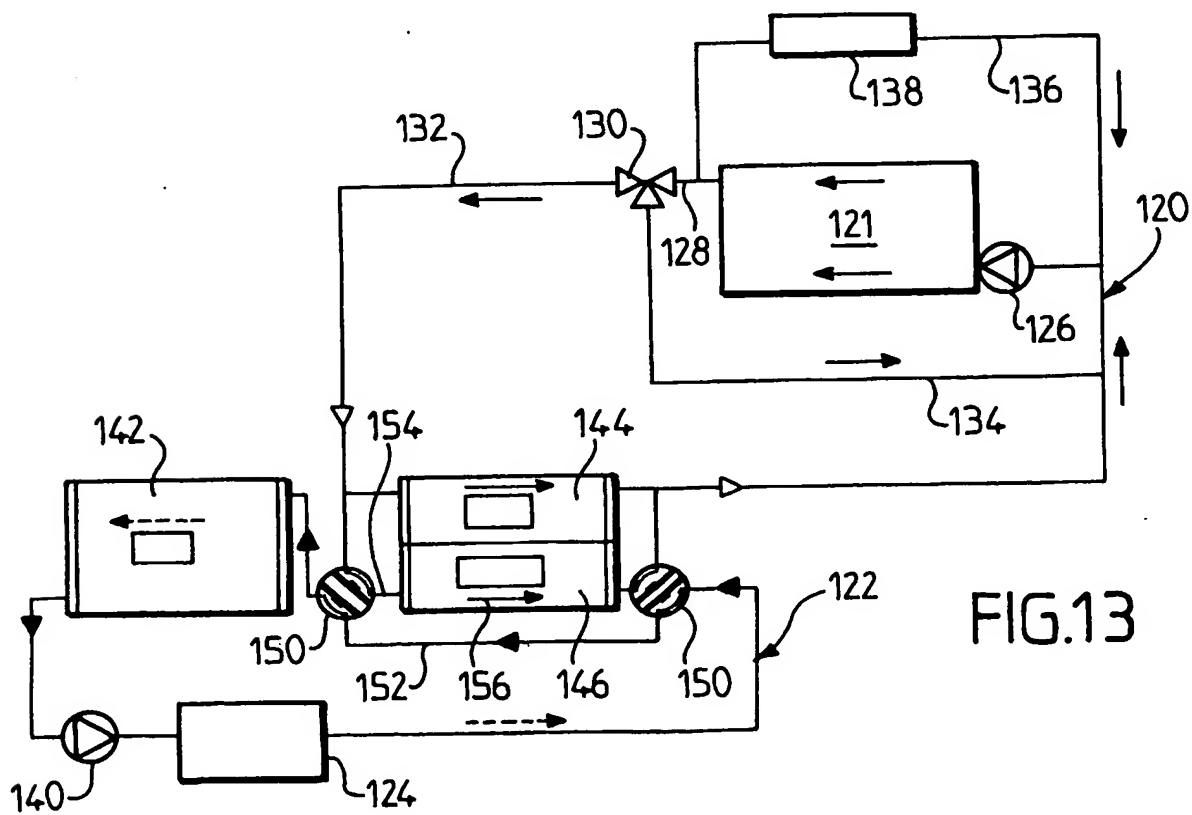
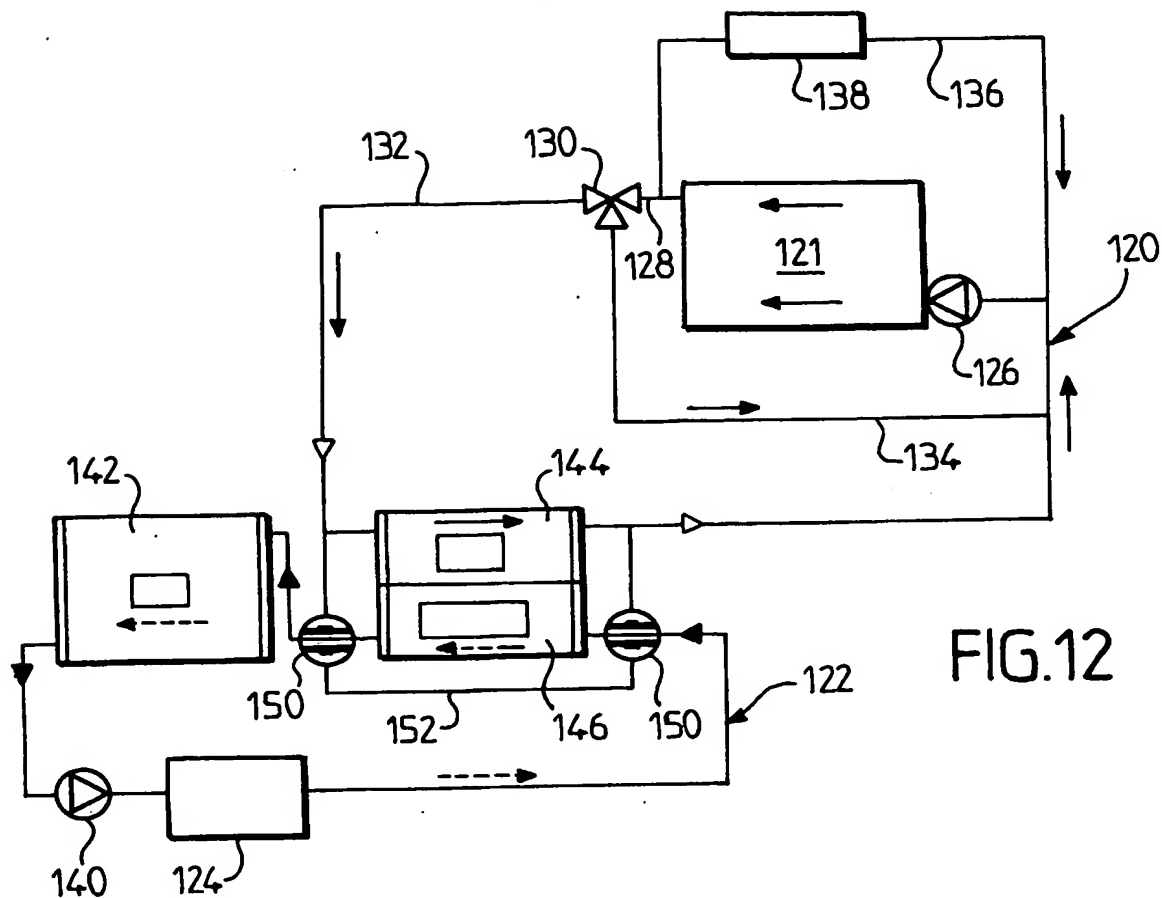


FIG.17

6/8



7/8

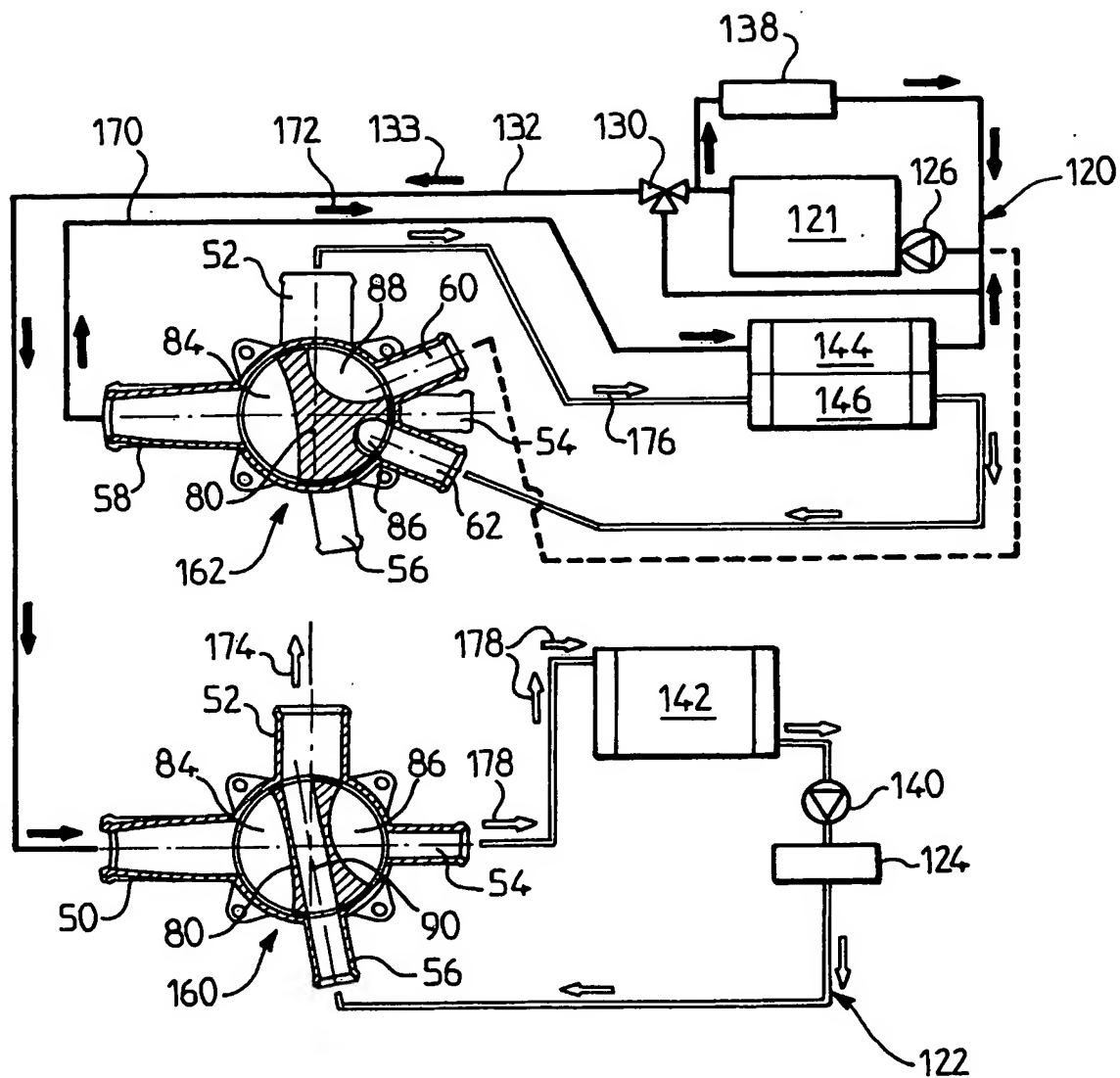


FIG.14

8/8

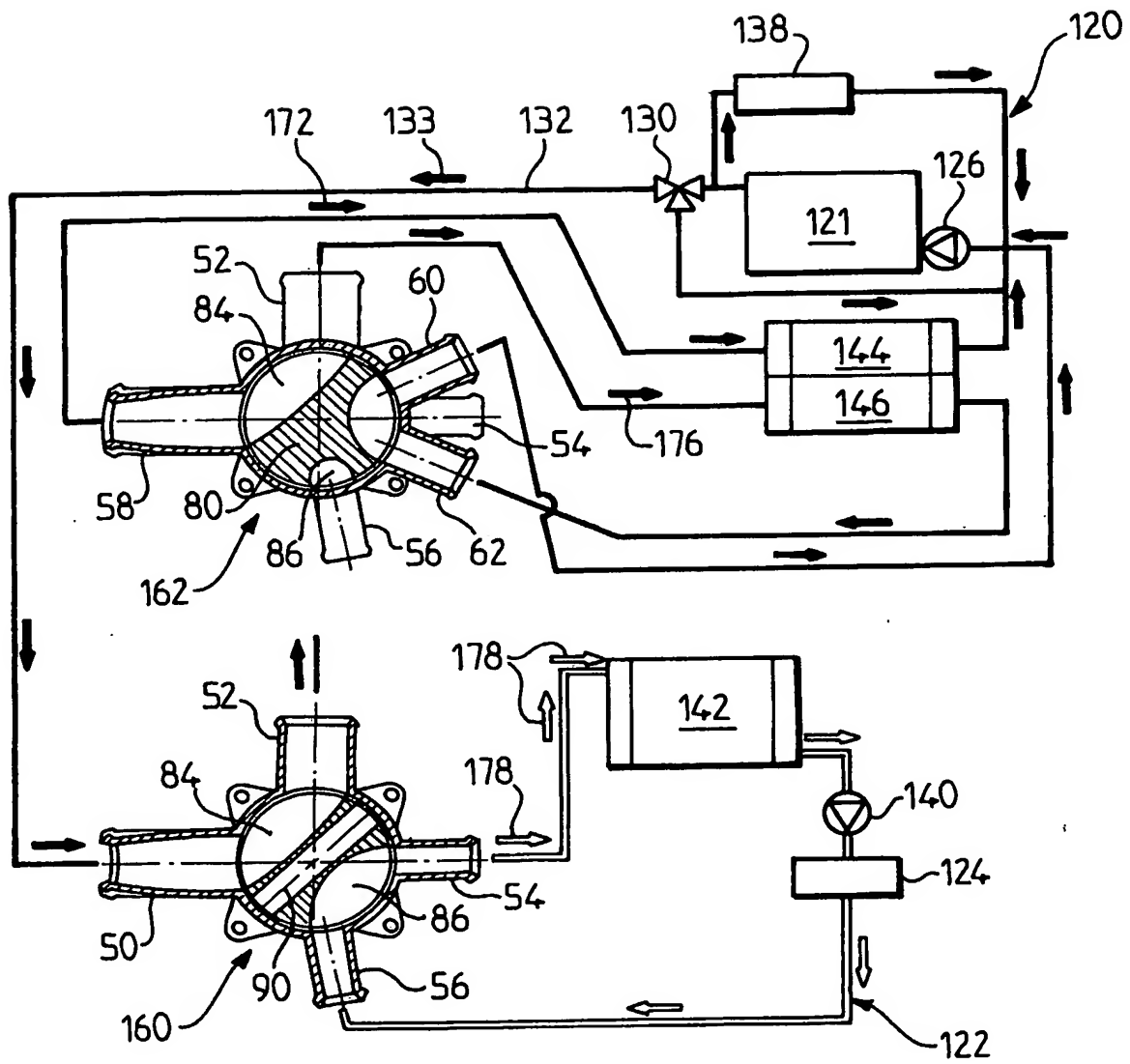


FIG.15